

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-14843

(43)公開日 平成5年(1993)2月26日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 F 1/84

識別記号

庁内整理番号

7187-2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出願番号 実願平3-71041

(22)出願日 平成3年(1991)8月8日

(71)出願人 000103574

オーバル機器工業株式会社

東京都新宿区上落合3丁目10番8号

(72)考案者 厚浦 哲丸

東京都新宿区上落合3丁目10番8号 オー
バル機器工業株式会社内

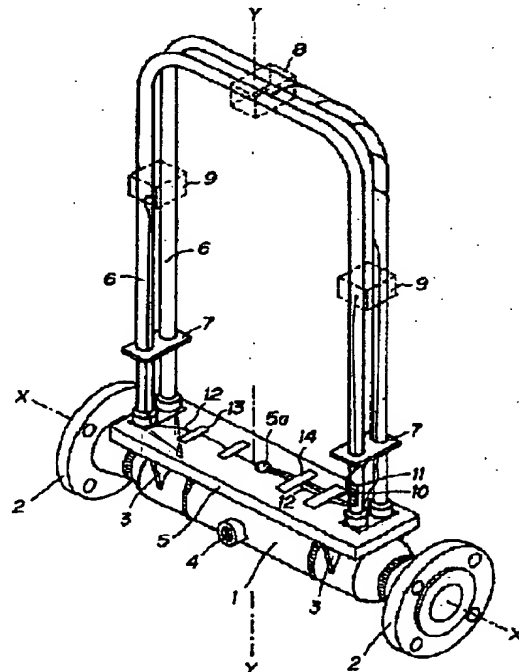
(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【考案の名称】 質量流量計

(57)【要約】

【目的】 被測定流体の流通する湾曲管の温度を正確にあらわすように温度センサを固着し、被測定流体の温度が高温や低温の場合でも正確に質量流量および密度を計測可能にする。

【構成】 内部に支切板を有する支持管1に、前記支切板を挟んだ位置に湾曲管6、6を開口して固着し、該湾曲管6、6を駆動部8で共振駆動することにより発生するコリオリの力をコリオリセンサ9、9で検知し、検知した質量流量又は密度を湾曲管6の管壁に温度センサ10を熱良導体のアルミニウムテープ11で巻回し、湾曲管6の温度により湾曲管6の固有振動数を補正する。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 被測定流体が流通する導管と、該導管における離間した2点を支持する支持手段と、前記導管の支持点まわりに該導管の固有振動数で駆動する駆動手段と、該駆動手段の駆動により前記導管に作用するコリオリの力を検知するセンサと、前記導管に介装され該導管の温度を検知する温度センサとからなり、前記センサにより検知した前記導管の温度により該導管のヤング率を温度補正し、コリオリの力および前記固有振動数より質量流量および密度を求める質量流量計において、前記導管の外壁面に温度センサを固着後、該温度センサの非固着面と前記導管とを熱良導性金属テープで捲回したこと*

*を特徴とした質量流量計。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の質量流量計における一実施例を説明するための図である。

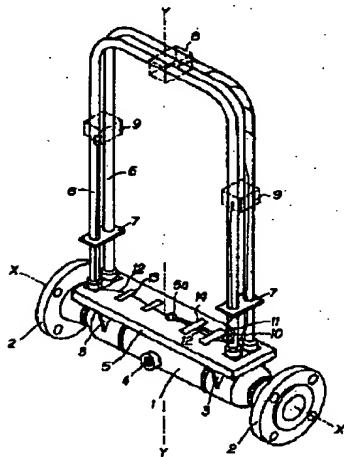
【図2】 図1のA部を拡大した図である。

【図3】 図2の矢印Z方向からみた図である。

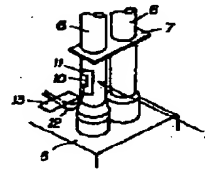
【符号の説明】

1…支持管、2…フランジ、3…支持板、4…電線取出口、5…基板、5a…電線孔、6…湾曲管、7…押え板、8…駆動部、9…コリオリセンサ、10…温度センサ、11…アルミニウムテープ、12…リード線、13…リード線押えテープ。

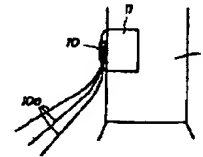
【図1】



【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、コリオリ流量計に関し、より詳細には、コリオリ流量計における導管を該導管の固有振動数で駆動し、該導管に作用するコリオリの力および導管の温度を検出し、温度影響を受けない被測定流体の質量流量および密度を求めるコリオリ流量計において、温度センサを導管へ介装する温度センサ取付方法に関する。

【0002】

【従来技術】

コリオリ流量計は、被測定流体が流通する導管の離間した2点を支持点とし、該支持点まわりに駆動したとき、前記導管に作用するコリオリの力から質量流量を検知する流量計である。典型的なコリオリ流量計は、流体の流通する直管又は湾曲管等の振動管に支持点を設け、該支持点まわりに角速度 ω の振動を与えたときに流体に作用するコリオリの力が質量流量 m に比例することを利用する質量流量計である。前記振動管は直管の場合は一つの区間を挟んだ2点で支持されるが、湾曲管の場合は、該湾曲管を外部配管に介装される支持管内に流れを遮断する支切板を設け、該支切板を挟んで開口するように固着支持される。前記湾曲管の支持管への取付は支持管への固着点を結ぶ線の方を第1軸とし、該第1軸に直交する軸を第2軸とした場合、湾曲管は第2軸に軸対称に配設される。前記湾曲管は第1軸まわりに電磁石等の駆動手段により一定振幅の正弦状に振動するように駆動され、その結果、第1軸のまわりにコリオリの力が発生する。該コリオリの力は湾曲管の第2軸に関する対称位置において、湾曲管の静止平面を湾曲管の両腕が通過する時間差として計測され、該時間差は通常電磁手段により正弦信号に変換後、両腕で検出された正弦信号の位相差を求めて、該位相差に比例した質量流量信号に変換出力される。

【0003】

上述のコリオリ流量計は、湾曲管の静止平面を湾曲管の両腕が通過する時間差として計測され、この時間差測定に基づいて質量流量を求められる。これは、湾

曲管に作用する第2軸まわりのコリオリの力によるモーメントと前記湾曲管の弾性に基づく反発力とが等しいとした等価式から湾曲管のねじれ角を求め、このねじれ角が小さいとき、質量流量計が時間差に比例する量として検知されるという原理に基づくものである。

【0004】

また、被測定流体の密度は、湾曲管の固有振動数は該湾曲管のばね定数と該湾曲管の質量および湾曲管内に含まれる被測定流体の質量の和の比の平方根に比例するが、湾曲管のばね定数および質量は既知量であるから、湾曲管の固有振動数を計測して密度を算出される。

【0005】

上述のごとく、質量流量計測および密度計測においては、湾曲管のヤング率が一定であるときは正しい値の質量流量および密度が求められるが、湾曲管材のヤング率は温度に応じて変化する。このため、湾曲管の管壁面に白金線等の温度センサを固着し、該湾曲管の温度を計測している。該温度センサの測定温度範囲は被測定流体の温度範囲に応じて定められるが、被測定流体の温度範囲は200℃に及ぶことがある。

この温度を安定して測定する温度センサは、白金抵抗素子をセラミックス等の高絶縁無機材基板間に挟持したサンドイッチ構造のものが用いられ、該温度センサは湾曲管の管壁面にガラス繊維からなるテープを捲回することにより圧接させて固着されるが、温度センサと湾曲管との間における密着性が悪く、接合面に温度勾配を生ずるので充分満足される精度の温度測定はできなかった。

【0006】

【目的】

本考案は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、湾曲管の温度を忠実に検知することを可能とする温度センサの湾曲管への固着方法により、被測定流体の温度が高温又は低温の場合でも正確な質量流量および密度を計測できる質量流量計を提供することを目的としてなされたものである。

【0007】

【構成】

本考案は、上記目的を達成するために、被測定流体が流通する導管と、該導管における離間した2点を支持する支持手段と、前記導管の支持点まわりに該導管の固有振動数で駆動する駆動手段と、該駆動手段の駆動により前記導管に作用するコリオリの力を検知するセンサと、前記導管に介装され該導管の温度を検知する温度センサとからなり、前記センサにより検知した前記導管の温度により該導管のヤング率を温度補正し、コリオリの力および前記固有振動数より質量流量および密度を求める質量流量計において、前記導管の外壁面に温度センサを固着後、該温度センサの非固着面と前記導管とを熱良導性金属テープで捲回したことを特徴としたものである。以下、本考案の実施例に基づいて説明する。

【0008】

図1は、本考案の質量流量計における一実施例を説明するための図で、図中、1は支持管、2はフランジ、3は支持板、4は電線取出口、5は基板、5aは電線孔、6は湾曲管、7は押え板、8は駆動部、9はコリオリセンサ、10は温度センサ、11はアルミニウムテープ、12はリード線、13はリード線押えテープである。

【0009】

図示において、支持管1は、被測流体の流通する配管（図示せず）に介装するためのフランジ2を有する管体で、内部に支切板（図示せず）が設けられている。湾曲管6、6はU字管状の中空管で互いに平行な面となるように押え板7、7に保持され支持管1内に支切板を挟んで開口し固着される。湾曲管6、6は支切板を挟んで支持管1に開口するので支持管1の一方のフランジ2より流入する流体は湾曲管6、6に均等に分流されて他方のフランジ2より流出する。駆動部8は湾曲管6、6の先端部に各々固着された駆動コイルとブランジャとからなり、湾曲管6、6は軸X-X廻りに近接離間するような音叉状振動すなわち共振周波数で駆動される。コリオリセンサ9、9は湾曲管6、6の両腕の対向する位置に検出コイルと磁石とを一对として設けられたセンサで、軸Y-Yまわりに発生するコリオリの力を、湾曲管9、9が静止状態で形成する基準面を該湾曲管9、9が通過する正弦波形の位相差（時間差）として検知するためのものである。

【0010】

温度センサ10は、白金抵抗線または白金抵抗箔をセラミックス等の対熱性絶縁基板で挟持してサンドイッチ状にしてリード線を設けたものである。

図2は図1のA部を拡大した図、更に図3は図2の矢印Z方向からみた図であり、図中、10aは温度センサのリード線で、図1と同じ作用をする部分には等しい符号を付している。

【0011】

図示において、押え板7と基板5との区間において、温度センサ10を湾曲管6の管壁面に密接するように、該温度センサ10の非接触面と管壁面とに熱良導性の、例えばアルミニウム箔テープを捲回して固着したものである。該温度センサ10のリード線10aはリード線12に接続され、駆動部8およびコリオリセンサ9のリード線と共に基板5上にテープ13により係止される。係止されたりード線12は電線孔5aを通過して電線取出口4より外部のコリオリ流量計変換器(図示せず)に接続される。

【0012】

上述の如く、熱良導性の箔より温度センサ10を湾曲管6壁面に圧接固着することにより、該湾曲管6の熱は温度センサ10へ急速に伝導され、温度センサ10の内外面より均一に加熱されるので、温度センサ10は正確に湾曲管6の温度を指示する。実験によれば、流体温度が200℃のとき、湾曲管6と温度センサ10との温度差は従来は±3℃の変化があったのに対し、本考案では±0.5℃以下であり、被測定流体の質量流量および温度影響を大きく受ける密度計測においても充分満足する誤差値であった。なお、アルミニウムテープ11は、アルミニウムに限らず銅テープ又はアルミニウム箔、銅箔その他熱良導性の薄板であればよい。また、湾曲管は単なる直管であり、所定区間で支持された導管で、駆動手段、検出手段も図1と等価なものである。コリオリ流量計であれば、本定案の温度センサは適用できる。

【0013】

【効果】

以上の説明から明らかなように、本考案によると、コリオリの力を発生する湾曲管の温度を温度センサが忠実に検知するので、被測定流体の温度が高温又は低

温の場合でもコリオリ流量計の振動管のヤング率が温度補正されて質量流量および密度が正しく演算表示されるので測定精度が向上する。